

2) добиться достижения целевых показателей по сооружению и использованию ВИЭ по типам, количеству, мощности и производительности (в соответствии с программой развития ВИЭ).

Принятие стратегии специалисты в области энергетики рассматривают как серьезный стимул развития ВИЭ в регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шеклеин, С. Е., Велькин В. И. Атомная энергетика и возобновляемые источники энергии – фундамент энергетической безопасности будущего / С. Е. Шеклеин, В. И. Велькин // Альтернативная энергетика и экология. – 2012. – № 3. – С. 119–121.

2. Низкоуглеродное будущее для Свердловской области: возможности и перспективы. [Электронный ресурс]. Режим доступа : http://rusecounion.ru/sites/default/files/UES_48.pdf (дата обращения 27.04.2015).

3. Велькин, В. И. Оптимизация выбора энергообеспечения на основе кластерного подхода в использовании возобновляемых источников энергии / В.И. Велькин, // Альтернативная энергетика и экология. – 2012. – № 2. – С. 61–66.

4. Стратегия развития топливно-энергетического комплекса Свердловской области до 2020 года. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://federalbook.ru/files/TEK/Soderzhanie/Tom%2012/II/Misharin.pdf> (дата обращения 27.04.2015).

Я. Сосновский, Е. Арьев,
ЭКОСТ, Израиль

ЭНЕРГОИНТЕНСИВНОСТЬ В ИЗРАИЛЕ. МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ

This paper shows main results of final energy demand international comparison for Israel industrial, transportation, residential and commercial sectors.

Цель исследования – выявление мировых тенденций снижения энергоинтенсивности и возможности их использования в Израиле.

Преимущественное привлечение данных США определяется:

- прогнозируемыми в среднесрочной перспективе, как и в Израиле, относительно высокими темпами экономического и демографического роста;
- использованием в США современной, детализированной модели прогнозирования спроса на энергию [1, 2].

В США к 2040 г. по сравнению с 2010 г. прогнозируется рост численности населения в 1,3 раза, ВВП более, чем вдвое; при этом спрос на первичную энергию возрастет лишь на 9,5 %, объем выбросов CO₂ практически не увеличится. Рост ВВП на 45 % будет обеспечен за счет энергосбережения [1].

Сопоставление энергетических показателей отдельных стран представлено в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Энергоинтенсивность внутреннего валового продукта (ВВП) в мире, США и Израиле в 2012 г., тнэ/долл. 2005 г. [3]

Показатель	Мир	США	Израиль
Без учета покупательной способности	0,22	0,15	0,13
С учетом покупательной способности	0,16	0,15	0,11

Таблица 2

Потребление конечной энергии на 1 жителя в 2010 г., тнэ

Секторы потребления		Мир	ЕС-27	США	Израиль
Всего		1,25	2,29	4,90	1,95
в т.ч. по секторам:	индустриальный	0,50	0,79	1,46	0,78
	транспортный	0,34	0,64	1,90	0,53
	жилой + коммерческий	0,43	0,41	1,54	0,64

Анализ по секторам конечного потребления

Индустриальный сектор. В Израиле удельное потребление энергии в секторе на 1 жителя на 1/4 ниже мирового, почти вдвое ниже, чем в США.

В США преобладают энергоинтенсивные отрасли производства (черная и цветная металлургия, производство извести и цемента, пищевая и бумажная, стекольная, химия и нефтехимия и др.).

В Израиле отсутствуют или слабо развиты: топливный комплекс, «большая» металлургия, тяжелое машиностроение; высока доля наукоемких неэнергоинтенсивных производств. На обработку алмазов, составляющих примерно 1/5 часть экспорта, приходится лишь 0,03 % общего потребления электроэнергии в стране.

Рост продукции сектора в США прогнозируется к 2040 г. в 1,8 раза, а потребление энергии лишь в 1,2 раза, т.е. энергоинтенсивность снизится почти на 40 % за счет структурных факторов, в т. ч. опережающего развития неэнергоинтенсивных производств, вовлечения в производственный цикл вторичного сырья. Так, с 1980 по 2010 гг. доля алюминия, получаемого из лома, выросла с 25 до 61 % , что снижает удельное потребление энергии в 20 раз.

Когенерация электроэнергии и тепла позволяет использовать до 80 % энергии топлива (при раздельном получении – лишь до 50 %). Намечено увеличить долю комбинированных теплоэлектростанций в общей генерирующей мощности с 7 до 9,5 %, при этом свыше 4/5 прироста придется на индустриальный сектор [4].

В Израиле эта доля составляет лишь 0,3 % (тепло полностью потребляется в индустриальном секторе).

Существенным фактором снижения энергоинтенсивности в Израиле будет расширение использования природного газа в качестве энергоносителя в ряде технологических процессов; в индустриальном секторе его доля возрастет с 5 % до 1/3 общего внутреннего потребления.

Транспортный сектор [5, 6]. По размерам территории Израиль уступает США в 340 раз, по плотности населения превосходит в 8,5 раза. 3/5 населения проживает на узкой полосе побережья Средиземного моря; значительная часть территории – кряжистая пустыня. Выделяются три мегаполиса, с которыми связаны основные потоки пассажиров и грузов. В США этот сектор – наиболее весомый потребитель энергии; потребление на 1 жителя выше среднемирового уровня почти в 6 раз, в сравнении со странами ЕС почти вдвое, с Израилем – в 2,4 раза.

Таблица 3

Структура потребления энергии в транспортном секторе в 2010 г. (к итогу, принятому за 100,0)

Виды транспорта	Мир	США	Израиль
Автомоторный	74,3	79,8	81,2
В т. ч. <i>пассажирские перевозки</i> , из них:	39,3	63,0	37,8
Легковые автомобили		62,1	33,8
Автобусы и минибусы		0,9	4,0
<i>Грузовой</i> автотранспорт	35,0	19,8	43,4
Рельсовый транспорт	2,0	1,9	0,8
Водный + воздушный	21,4	15,3	18,0
Топливные трубопроводы	2,3	2,5	
Смазочные материалы		0,5	

В США в расчете на 1 жителя в 2010 г. суммарный *пассажирооборот* наземного транспорта (пасс./км) был выше, чем в Израиле, в 2,2 раза, что в значительной мере обусловлено различием в масштабах территорий; *грузооборот* (т/км) выше в 3,8 раза, что, сверх того, связано со значительно большим развитием материалоемких производств.

Уровень автомобилизации (единиц на 1000 жителей) и средний годовой пробег отдельных видов транспорта (тыс. км) представлен в табл. 4.

Таблица 4

Уровень автомобилизации (единиц на 1000 жителей) и средний годовой пробег транспорта (тыс. км)

Виды транспорта	США	Израиль
Легковые автомобили	436/31,2	300/16,0
Автобусы	2,7/27	4,0/57
Грузовики	358/27,4	46/34,8

Суммарный показатель автомобилизации в США выше в 2,3 раза. В последние годы здесь наметилась тенденция замедления роста числа легковых автомобилей в пользу автобусов. В Израиле продолжается опережающий рост

числа легковых автомобилей; только за 2014 г. число индивидуальных владельцев автотранспорта возросло на 9 %.

Доля отдельных видов транспорта в объеме перевозок (% к итогу, принятому за 100,0) представлена в табл. 5.

Таблица 5

Показатели пассажирооборота и грузооборота

Показатели		США	Израиль
Пассажирооборот	Легковые автомобили	92	70
	Автобусы	4	28
	Рельсовый транспорт	4	2
Грузооборот	Грузовики	15	94
	Рельсовый транспорт	64	6
	Внутренний водный транспорт	21	-

В перспективе до 2040 г. в мире основным фактором экономии энергии в секторе будет снижение энергоинтенсивности всех видов транспорта.

В США объем транспортных работ возрастет примерно на 1/3, в т. ч.: легкового автотранспорта в 1,4, тяжелых грузовиков в 1,9, рельсового грузового и авиатранспорта в 1,3 раза. При этом общий индекс энергоинтенсивности в секторе к уровню 2010 г. составит 0,75, в т. ч. легковых автомобилей – 0,55, коммерческих легковых автомобилей – 0,61, тяжелых грузовиков – 0,82, авиатранспорта – 0,87. Это обеспечивается комплексом конструктивных и технологических усовершенствований; при этом по легковым автомобилям – в значительной мере за счет перехода на гибридные и электромобили, доля которых в общем объеме продаж прогнозируется к 2025 г. до 1/3, а в 2040 г. – до 3/4. За этот счет доля легкового автотранспорта в общем потреблении топлива снизится с 62 % до 48 %, что компенсирует увеличение спроса другими видами транспорта.

Учитывая глобальный характер современного автомобилестроения, практически полное отсутствие в Израиле собственного производства автомобилей, здесь эти революционные технологии в среднесрочной перспективе могут быть в полной мере использованы.

В США наиболее эффективным *рельсовым* транспортом перевозится такая же масса пассажиров, как и автобусами, и в 4 раза больше грузов, чем тяжелыми грузовиками.

В Израиле он выполняет лишь небольшую часть перевозок (2 % пассажирских и 6 % грузовых), таким образом, основная нагрузка приходится на автомобильные дороги. На развитие транспорта и его инфраструктуры в стране выделяются все более значительные инвестиции, только транспортным ведомством сумма, равная 2 % бюджета страны.

Все сложнее становится изыскивать площади под транспортное строительство. Из-за непомерной нагрузки на автодорогах систематически, особенно в часы «пик», возникают пробки, иногда многокилометровые, что приводит к дополнительному расходу топлива, вредных выделений, росту аварийности.

Железнодорожный транспорт экономически эффективен при перевозке однородных массовых грузов на значительные расстояния. В США на такие перевозки приходится 80 %, в т. ч. 40 % – на уголь. На грузовые перевозки в Израиле приходится лишь примерно 1/5 потребления энергии рельсовым транспортом. Несмотря на многократно выросший ВВП, 1990 год остается рекордным по объему рельсовых грузоперевозок. Это связано с преобладанием в их составе морских контейнерных грузов. В условиях Израиля для основной массы грузов более эффективны автомобили различной грузоподъемности, в т. ч. трейлеры, автопоезда, не требующие промежуточной перевалки грузов.

Суммарная вместимость рейсовых автобусов примерно в 5–6 раз больше, чем этот же показатель железнодорожных пассажирских вагонов. Поэтому планируемое в перспективе увеличение на 60 % железнодорожных перевозок пассажиров не может существенно снизить нагрузку на автодороги.

Руководство транспортного ведомства предлагает решить проблему за счет замены значительной части легковых автомобилей альтернативными видами индивидуального транспорта, более компактного, экономичного, экологичного. Предлагается оптимальная структура парка индивидуального автотранспорта:

50 % – легковых автомобилей; 50 % – альтернативный транспорт, из них 15 – квадроциклы и трехколесный транспорт, 15 – мотоциклы и мотороллеры (сейчас лишь 4 %), 20 – электровелосипеды и мопеды. Этот проект будет проверяться сначала в плотно заселенных городах, где проблема пробок, загрязнения воздуха и безопасности стоит наиболее остро [6]. Имеется положительный европейский опыт ряда городов, где до 30 % жителей используют велосипеды для поездки на работу и для прогулок; оптимальным признан уровень 60 %.

Одновременно, по примеру Иерусалима, где пуск линии скоростного трамвая, существенно облегчил транспортную проблему, важно реализовать неоднократно откладывавшийся проект скоростного трамвая-метро, проходящего по территории ряда городов Большого Тель-Авива.

Оптимизации пассажиропотоков способствует размещение рядом с железнодорожными и центральными городскими автобусными станциями оборудованных стоянок автомобилей и других видов экономичного индивидуального легкового автотранспорта.

Жилищный и коммерческий сектор [7, 8]. Совместное их рассмотрение возможно ввиду наличия в обоих секторах существенной доли одноименных функций потребления энергии, а в качестве базового показателя энергоинтенсивности – удельного потребления на единицу площади эксплуатируемых помещений.

На 1 жителя США потребление энергии в 2010 г. было выше, чем в Израиле: в *жилом* секторе – почти вдвое, в *коммерческом* – в 3,5 раза; при этом на 1 жителя США приходилось в 1,8 раза большая площадь жилья и в 3,2 раза – коммерческая. В сопоставимом виде (в расчете на 1 м² площади помещений) эти различия значительно меньше, кВт·ч в год (табл. 6).

Таблица 6

Удельное потребление энергии на единицу площади помещений

Сектор	США	Израиль
Жилой	190	165
Коммерческий	337	279

Функциональная структура потребления энергии в США в 2010 г. (к итогу, принятому за 100,0) представлена в таблице 7.

Таблица 7

Функциональная структура потребления энергии в США в 2010 г.

Функции / секторы	Жилой	Коммерческий
Отопление, вентиляция, кондиционирование	51	43
Нагрев воды	17	6
Освещение	6	11
Приготовление пищи, сохранение продуктов, мытье посуды	7	8
Стирка и сушка белья	3	-
Компьютеры, телевизоры и проч.	4	3
Прочие	11	30

Наиболее весомы затраты на поддержание комфортной температуры на протяжении года. После мирового энергетического кризиса в развитых странах уделяется все большее внимание их снижению. В США с 1980 по 2010 гг. энергоинтенсивность в коммерческих зданиях снизилась на 40 % за счет:

- мер по повышению теплостойкости (совершенствованию теплоизоляции), в т. ч. на основе стандартов на новое строительство, внедрения новых стройматериалов;
- замены морально устаревшего оборудования [4].

К 2040 г., согласно прогнозу, энергоинтенсивность в жилом секторе снизится на 40 %, в т. ч. по функциям нагрева и охлаждения в полтора раза, освещения – более, чем вдвое; в коммерческом секторе соответственно на 11, 40 и 50 %. Определенная доля экономии связана с прогнозируемым снижением суммы градусо/дней нагрева и охлаждения на 8 %.

В Израиле с 2011 г. осуществляется программа энергосбережения, предусматривающая экономию к 2020 г. 20 % электроэнергии по стране за счет быстро окупаемых малозатратных мероприятий в этих секторах, главным образом, замены морально устаревшего оборудования.

В то же время требующие более значительных инвестиций меры по снижению потерь тепла в зданиях пока не получают должного распространения: предусмотрено введение с 2015 г. энергосберегающего стандарта только на новое строительство. Это обосновывается относительно небольшой экономией электроэнергии на поддержание комфортной температуры и значительным сроком окупаемости инвестиций (свыше 30 лет).

Представляется своевременным проведение инвентаризации зданий на соответствие современным стандартам теплостойкости. В работе [9] показано, что сумма градусо/дней нагрева и охлаждения в Израиле существенно ниже, чем в США, это делает мероприятия по повышению теплостойкости менее эффективными. В то же время прогнозируемое потепление сулит Израилю, в противоположность США, увеличение суммарного числа градусо/дней некомфортной температуры на 5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Assumptions to the Annual Energy Outlook 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа : [eia.gov/forecast\(aeo\)assumptions/054/2014](http://eia.gov/forecast(aeo)assumptions/054/2014) (дата обращения 15.05.2015).
2. Bhattacharyya, S. C. // Energy Economics. – Springer, 2011. – PP. 125–127.
3. Key World Energy Statistics 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/key-world-energy-statistics-2014.html> (дата обращения 15.05.2015).
4. Sustainable Energy in America – 2013 Factbook. Bloomberg New Energy Finance.
5. The State Statistical Abstract. – 2012. – Transportation. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.census.gov/compendia/statab/cats/transportation.htm> (дата обращения 15.05.2015).
6. Израилю грозит транспортный коллапс. 02.02.2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа : http://avtomir.zahav.ru/Articles/3481/israel_threatened_by_closing_transportation_collapse (дата обращения 15.05.2015).

7. US Annual Energy Outlook 2013 with Projection to 2040 / DOE/EIA – 0383(2013).

8. Statistical Abstract of Israel 2014 № 65. [Электронный ресурс]. Режим доступа : http://www.cbs.gov.il/reader/shnatonenew_site.htm (дата обращения 15.05.2015).

9. Арьев, Е. Климат и потребность в энергии / Е. Арьев, Я. Сосновский // Система управления экологической безопасностью: сб. трудов VIII заочн. международной конф. – Екатеринбург, 2014, – С. 57–62.

Л. М. Теслюк, С. Ф. Катышев,
Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В РОССИИ

In economics of Russia the lack of the products of the petrochemical industry has been at last years. The aim of this work is to discuss the main problems, connected with absence and low competitiveness of our products in comparison with other countries. Approved state documents will provide long-term development of this industry.

В настоящее время низкий уровень производства и потребления продукции нефтегазохимического комплекса, которая широко используется в различных отраслях, может привести к снижению конкурентоспособности российской экономики. В 2013 году объем нефтехимической продукции, реализованной на внутреннем рынке России, составил 35 млрд долл., в США – 425 млрд долл., в Германии – 200 млрд долл. Большое влияние на развитие нефтехимической промышленности оказывает добыча нефти и газа, объемы их экспорта и переработки, особенно глубокой переработки углеводородного сырья.

Добыча нефти в РФ увеличивается с каждым годом (табл. 1). В первом квартале 2015 года объем экспорта нефти из страны вырос на 7,4 %, что стало рекордным показателем за предыдущие девять лет [1]. Однако при высоком уровне добычи нефти объемы производства нефтехимической промышленности остаются низкими.